

# Recuperação de Conteúdos: uma sequência didática com uso das Tecnologias da Informação e Comunicação sobre equações de 1º grau<sup>1</sup>

Andrielly Viana Lemos<sup>2</sup>

Carmen Teresa Kaiber<sup>3</sup>

GD2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma dissertação em andamento que tem como objetivo investigar em que medida uma sequência didática, com o tema das equações de 1º grau, disponível no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), favorece o processo de ensino e aprendizagem na recuperação de conteúdos, para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. O SIENA possibilita que sejam disponibilizados, aos estudantes, testes adaptativos, os quais permitem a geração de um mapa individualizado que apresenta o desempenho dos mesmos. A partir desse desempenho, avaliado no âmbito do próprio sistema, sequências didáticas são disponibilizadas para a recuperação dos alunos que apresentem dificuldades. As sequências didáticas desenvolvidas para as recuperações são constituídas por materiais de estudo, buscando uma retomada de ideias, conceitos e procedimentos, assim como atividades criadas nos *software* JClíc e Scratch utilização de jogos, atividades *online*, objetos de aprendizagem e vídeos. Entende-se que a construção de uma sequência didática, com o auxílio dos recursos advindos das TIC, é uma tentativa de abordar novamente o conteúdo, buscando novos caminhos para o ensino e aprendizagem e para superação das dificuldades.

Palavras-chave: Recuperação de Conteúdos. Equações de 1º grau. Sequência Didática. Tecnologias da Informação e Comunicação.

## Introdução

Machado (2010) pondera que a recuperação de conteúdos deve ocorrer ao longo do processo de ensino e aprendizagem, o que possibilita aos estudantes retomar ideias e conceitos não assimilados ou compreendidos, evitando acúmulos de dúvidas e incertezas e uma carga excessiva de questões a serem retomadas no final do processo. O autor vê esse tipo de recuperação como a mais adequada e considera que os professores devem buscar novas alternativas para a retomada dos conteúdos a serem recuperados. Para o autor, uma

---

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo Observatório da Educação/2010 CAPES.

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- PPGECIM – ULBRA, andriellylemos@gmail.com – Bolsista CAPES

<sup>3</sup> Doutora em Ciências da Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, kaiber@ulbra.br.

forma alternativa de trabalho que poderia ser desenvolvida, na recuperação, seria a utilização de jogos e projetos interativos. Destaca, ainda, que:

O importante é que a recuperação seja repensada e assumida como um dos grandes desafios da educação. O essencial é que os educadores assumam o compromisso de fazer com que o processo de recuperação seja reorganizado para que se torne ferramenta eficaz no combate as dificuldades e problemas verificados na aprendizagem dos conteúdos previstos para cada ano escolar (MACHADO, 2010, p.1).

Concorda-se com o autor, tanto quanto ao desenvolvimento da recuperação de conteúdos ao longo do processo de aprendizagem, como também, no que se refere ao desenvolvimento de propostas que resgatem a posição da recuperação de conteúdos como elemento necessário e importante.

Argumenta-se, ainda, que a recuperação de conteúdos, além de se constituir como ferramenta eficaz no combate as dificuldades dos estudantes, conforme já exposto por Machado (2010), também é um direito do aluno garantido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

Diante deste contexto, o presente trabalho, busca estruturar e investigar uma proposta de recuperação de conteúdo, através da construção de uma sequência didática com o tema equações de 1º grau, apoiada nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Segundo Ponte (2001), as ferramentas das TIC possibilitam uma abordagem inovadora, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica.

Considera-se que o uso das TIC pode se constituir em um elemento que possibilite auxiliar na recuperação de conteúdos e no processo de ensino e aprendizagem. Assim, entende-se que a construção de uma sequência didática sobre equações de 1º grau, disponível em um sistema e com o auxílio dos recursos advindos das TIC, é uma tentativa de abordar novamente o conteúdo, buscando novos caminhos para o ensino e aprendizagem e para superação das dificuldades dos estudantes, atendendo ao que se espera da recuperação de conteúdos.

A opção pelo trabalho com equações de 1º grau deve-se ao fato que o mesmo se constitui em um conteúdo no qual os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem (Lins e Gimenez, 1997; Silva e Costa, 2010). Ainda, este conteúdo caracteriza-se por ser abrangente, sendo utilizado para resolução de problemas e surgindo em diferentes momentos da vida estudantil, não só na Matemática, mas em outras áreas.

Assim, a presente pesquisa tem como objetivo, investigar em que medida uma sequência didática com o tema equações de 1º grau, disponível no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), favorece o processo de ensino e aprendizagem na recuperação de conteúdos, para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental que apresentam dificuldades no tema.

## **1 Por que as equações de 1º grau?**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância da álgebra no ensino:

O estudo da álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas (BRASIL, 1998, p.115).

Maranhão (2007) também reforça a relevância da Álgebra na educação básica, mais especificamente quanto ao ensino e aprendizagem de expressões, equações e inequações, considerando que os mesmos têm,

[...] um papel importante no desenvolvimento de diversos campos da matemática e do conhecimento humano em geral. Se, de um lado, esses tópicos são ferramentas para a resolução de problemas intra e extra matemáticos, de outro, problemas de outras áreas do conhecimento humano contribuem para que conceitos como os de variável, incógnita e parâmetro ganhem sentido. (MARANHÃO, 2007, p.1).

Pondera-se sobre a necessidade de que o processo de ensino e aprendizagem das equações de 1º grau, seja concebido de forma clara e com significado, buscando a compreensão do conceito deste tema, pois segundo Melara e Souza (2008, p. 3):

[...] a não aprendizagem ou uma aprendizagem mecânica, sem significação da noção ou conceito de equação, dificulta a aprendizagem de outros conceitos em Matemática, causando dificuldade de entendimento dos conceitos em outras áreas, como: Física e Química. Diante dessa problemática, a qual vem causando dificuldades sistêmicas, é que propomos a busca por alternativas que melhorem o ensino de equações no Ensino Fundamental.

As dificuldades, as quais os autores citados referem-se, estão relacionadas, segundo Silva e Costa (2010), principalmente, na aplicação do princípio aditivo e multiplicativo. Outro aspecto que gera conflito para os estudantes refere-se à utilização do símbolo da operação da multiplicação (letra “x”). Na aritmética o “x” é utilizado para indicar uma multiplicação e, na álgebra, passa a ser considerado uma incógnita (termo desconhecido),

sendo que o sinal da multiplicação passa a ser representado por “.”, o qual, na escrita matemática, via de regra, é omitido.

Ainda, segundo Ribeiro (2007) os alunos apresentam dificuldades com equações, tanto em situações contextualizadas, ou seja, aquelas que envolvem o equacionamento de problemas verbais, como em situações não-contextualizadas, nas quais as equações são dadas e o que se exige, basicamente, são procedimentos de resolução.

Lins e Gimenez (1997, p.165), ressaltam que o objetivo da educação aritmética e algébrica deve seguir três frentes:

- (i) o desenvolvimento da capacidade de pôr em jogo nossas habilidades de resolver problemas e de investigar e explorar situações; (ii) o desenvolvimento de diferentes modos de produzir significados (pensar); (iii) o aprimoramento das habilidades técnicas, isto é, a capacidade de usar as ferramentas desenvolvidas com maior facilidade.

Ainda segundo os autores, deve-se propor aos alunos sequências didáticas, nas quais devem ser tratados todos os aspectos relevantes sobre um determinado tema. Particularmente no caso das equações, devem ser considerados os conceitos de equação e de incógnita, o significado do sinal de igualdade (=), a “homogeneidade” da equação e os aspectos ligados a problemas contextualizados.

Sendo assim, considera-se relevante não só identificar as dificuldades inerentes ao trabalho com esse conteúdo, como também, buscar alternativas que possibilitem os estudantes enfrentá-las e superá-las. Entende-se que uma possibilidade para que esta superação ocorra é através da recuperação de conteúdos.

## **2 A Recuperação de Conteúdos**

Para Coll (1997, p.148), “à medida que o processo educativo se desenvolve, o aluno evolui, suas necessidades variam e, conseqüentemente, o tipo de ajuda pedagógica deve ir sendo ajustado paralelamente”. Para o autor essas necessidades devem ser observadas pelos professores ao longo das aulas, se constituindo em elemento norteador do processo de ensino, fazendo parte de um processo de avaliação formativa.

Esse tipo de avaliação, que ocorre durante o processo e de acordo com as necessidades do aluno, vai ao encontro da ideia de recuperação de conteúdos que está prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB nº 9394 (BRASIL, 1996). A LDB estabelece, no artigo 12 do título IV, que é de responsabilidade dos estabelecimentos de ensino “prover os meios para a recuperação dos alunos de menor

rendimento” (parágrafo V). E ainda, no artigo 13, consta que “os docentes incumbir-se-ão de estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento”.

A recuperação de conteúdos prevista na referida lei, não se constitui em assunto novo, pois na Lei 5692/71 já constava que os alunos que tivessem aproveitamento insuficiente poderiam obter aprovação mediante estudos de recuperação proporcionados, obrigatoriamente, pelos estabelecimentos de ensino. Neste período, os estudos de Bacha e Maluf (1974) indicavam que a recuperação de conteúdos deveria ser específica para as dificuldades individuais, e que era dever da escola oportunizar aos alunos esta recuperação. Ainda, ressaltavam que esta recuperação deveria ser realizada buscando-se novas estratégias de ensino, ou seja, que o conteúdo fosse retomado de forma alternativa.

Diante do que está posto na legislação e nos estudos referentes ao tema, o presente trabalho visa desenvolver um trabalho para viabilizar uma recuperação de conteúdos individualizada, através de uma sequência didática disponível no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA).

### **3 Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA)**

A sequência didática sobre equações de 1º grau está disponível no SIENA<sup>4</sup>, o qual foi desenvolvido pelo Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em convênio com o Grupo de Tecnologias Educativas, da Universidade de La Laguna (ULL), de Tenerife na Espanha. O SIENA é um sistema que serve de apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo, uma vez que este permite disponibilizar testes adaptativos a serem realizados pelos estudantes, a partir dos quais o sistema gera um mapa individualizado que apresenta o desempenho dos mesmos. Considerando este desempenho, são disponibilizadas sequências didáticas específicas para a recuperação dos conceitos nos quais os alunos apresentaram dificuldades. Essas sequências se constituem em material de estudo, atividades no *software* JClick e Scratch, atividades *online*, objetos de aprendizagem, vídeos, entre outros recursos.

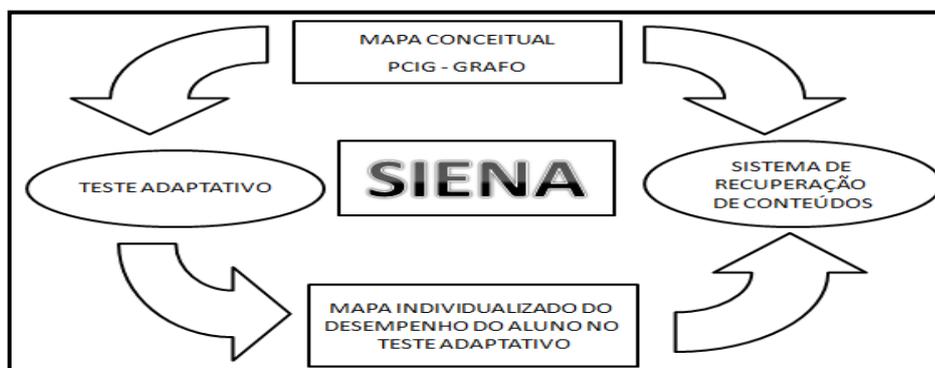
Segundo Lemos, Monteiro e Groenwald (2011) este sistema pode se constituir em um instrumento para auxílio ao professor na recuperação de conteúdos, já que possibilita que seja realizada uma retomada dos conceitos de forma diferenciada e individualizada, de

---

<sup>4</sup> <http://siena.ulbra.br/courses/8>

acordo com as necessidades de cada estudante. A figura 1 apresenta um esquema do funcionamento do SIENA.

Figura 1 – Fluxograma do funcionamento do SIENA

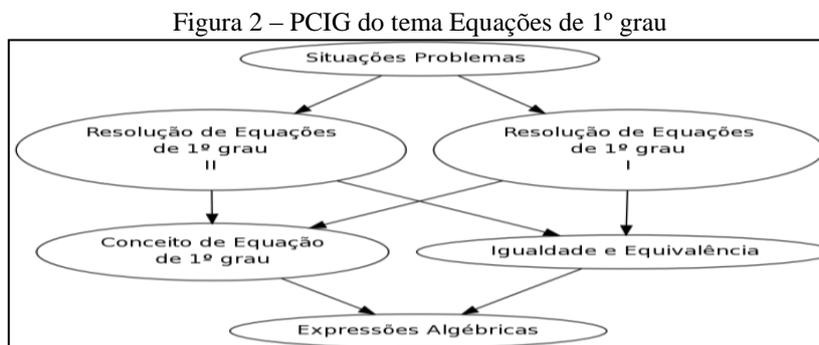


Inicialmente é construído um Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), que é a planificação de um tema específico, ou seja, os conceitos principais que serão trabalhados de determinado tema. Estes conceitos são denominados, no SIENA, como nodos. A partir deste grafo têm-se duas opções de utilizar o sistema: em uma delas os alunos, primeiramente, estudam os conteúdos disponíveis em cada nodo do PCIG e depois realizam o teste para verificar seu desempenho; na outra opção, oportuniza-se aos alunos, a realização do teste e, se houver necessidade, estudam os conteúdos dos nodos nos quais apresentaram baixo desempenho. Nesta segunda opção, foco deste trabalho, é possível realizar uma recuperação individualizada para os estudantes que não conseguiram alcançar a média estipulada para avançar no PCIG, uma vez que cada estudante realizará a recuperação, no caso, o estudo através das sequências didáticas, somente nos conceitos que apresentarem dificuldades. Nos nodos em que o aluno apresentar um desempenho satisfatório não há necessidade de realizar o estudo da sequência de recuperação, podendo avançar para outro nodo do PCIG.

### 3.1 PCIG das Equações de 1º grau

O PCIG construído para o estudo do tema equações de 1º grau foi desenvolvido a partir de seis conceitos (nodos) considerados como principais. Inicia-se o estudo através das expressões algébricas, com foco nas representações em linguagem natural e algébrica. A seguir são trabalhados os conceitos de igualdade, equivalência e de equação, sendo que, os dois nodos seguintes referem-se aos processos de resolução das equações de 1º grau e o

último nodo refere-se a situações problemas. Cabe destacar, que a metodologia de resolução de problemas está presente em todos os nodos, sendo que o último foi dedicado a problemas que abordam situações intra e extramatemática. A figura 2 apresenta-se o PCIG do tema equações de 1º grau.



### 3.2 Teste Adaptativo

Conforme já exposto, no SIENA são utilizados testes adaptativos, os quais são administrados pelo computador. Segundo Costa (2009) esse tipo de teste procura encontrar um teste ideal para cada estudante. Para tal a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, são selecionados os itens que mensurem eficientemente a proficiência do examinado. Um dos diferenciais dos testes adaptativos é que cada estudante recebe um teste com questões diferentes variando, também, o número de questões apresentadas, dependentes do desempenho do estudante. Por exemplo, se alternar entre errar e acertar as questões, o aluno terá que responder um número maior de questões.

Um teste adaptativo disponibiliza questões aleatórias ao aluno, com um nível de dificuldade de acordo com as respostas do estudante ao teste. O SIENA dispõe de um mecanismo de parada, quando já não se pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito. A progressão do aluno para o próximo nodo ocorre sempre que alcançar uma nota igual ou superior ao estipulado, pelo professor, no teste, no caso desta pesquisa 0,6. Quando o estudante não obtém a aprovação em um nodo, o sistema não prossegue, abrindo a possibilidade de realização de uma recuperação. Esta é realizada através de sequências didáticas, desenvolvidas com o objetivo de proporcionar a retomada desses conceitos. Após o estudo dessa sequência, o estudante refaz o teste e obtendo aprovação passa para o nodo seguinte. Nas figuras 3 e 4 apresentam-se exemplos de questões utilizadas nos testes adaptativos sobre equações de 1º grau.

Figura 3 – Questão do teste do nodo Expressões Algébricas

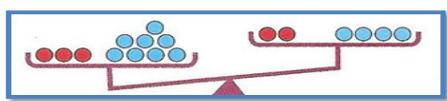
Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:



0)  $4m$   
 1)  $4m + 1$   
 2)  $4m + 2xxx$   
 3)  $4m + 3$   
 4)  $4m + 4$

Figura 4 – Questão do teste do nodo Igualdade e Equivalência

A balança abaixo está desequilibrada, o que precisa ser feito para a balança ficar em equilíbrio?



0) Retirando 1 bolinha vermelha e 4 bolinhas azuis ao prato à direita.  
 1) Retirando 1 bolinha vermelha e 4 bolinhas azuis ao prato à esquerda.  
 2) Adicionando 4 bolinhas azuis ao prato à direita.  
 3) Adicionando 1 bolinha vermelha ao prato à direita.  
 4) Dobrando o número de bolinhas azuis e vermelhas no prato da direita.

### 3.3 Mapa individualizado de desempenho

Na figura 5 apresenta-se um exemplo de um banco de dados de um teste sobre expressões algébricas. Nele se pode identificar as questões respondidas pelo aluno, suas respectivas respostas (representadas pelos números 0, 1, 2, 3 e 4), se o aluno acertou (*true*) ou errou (*false*), o tempo que ainda restava para responder e a pontuação obtida em cada questão., gerando, assim, um mapa de desempenho.

Figura 5- Exemplo do banco de dados de um teste adaptativo de um nodo

Resposta	Respuesta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes
0	false	573	A expressão algébrica que representa o perímetro do polígono abaixo é:	0.100
4	true	280	Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:	0.100
4	false	548	Na figura abaixo a letra x representa uma medida em certa unidade. Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura?	0.217
2	true	438	Qual a expressão algébrica que representa o perímetro da figura abaixo:	0.217
2	true	557	Imagine uma situação: o preço de um caderno, em reais é representado por x e o preço de outros materiais escolares representado a partir de x. O compasso custa o dobro do caderno, o lápis custa R\$3,00 a menos que o caderno e a régua custa a metade do lápis, qual a expressão algébrica que representa o custo da régua?	0.410

### 3.4 Sistema de Recuperação de Conteúdos

Esta parte do sistema é dedicada à realização das recuperações específicas dos nodos que os alunos apresentarem dificuldades. Como já exposto, as recuperações foram organizadas por meio de sequências didáticas constituídas por materiais de estudo salvos

em HTML, atividades criadas nos *software* Scratch e JClíc, utilização de jogos, atividades *online*, objetos de aprendizagem e vídeos os quais passam a ser descritos.

### 3.4.1 Materiais de estudo

Os materiais de estudo presentes nas sequências didáticas foram construídos com o objetivo de retomar as ideias e conceitos de cada nodo, organizados a partir de situações problemas, buscando a compreensão dos conceitos e procedimentos. Na figura 6 é apresentado um exemplo de material de estudo do nodo de Igualdade, no qual a ideia de igualdade, é trabalhada a partir da analogia com a balança de dois pratos.

Figura 6- Material de estudo do nodo Igualdade

### 3.4.2 Atividades no JClíc

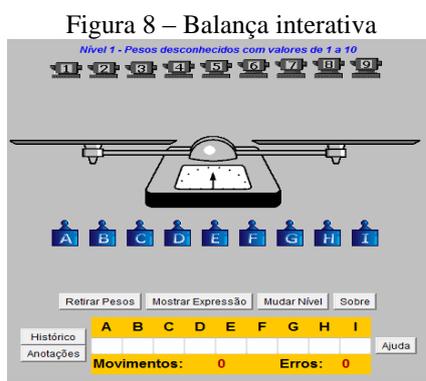
Com o objetivo de retomar e aprofundar aspectos do que foi trabalhado no material de estudo, em uma perspectiva lúdica, foram utilizadas atividades criadas no *software* JClíc. O JClíc é um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. É uma aplicação em *software* livre, formado por um conjunto de aplicações informáticas que servem para realizar diversos tipos de atividades educativas. Na figura 7 é apresentada um exemplo de atividade desenvolvida no JClíc.

Figura 7 – Exemplo de atividade de preencher lacunas e resposta escrita do JClíc

### 3.4.3 Objetos de Aprendizagem (OA) e Jogos *online*

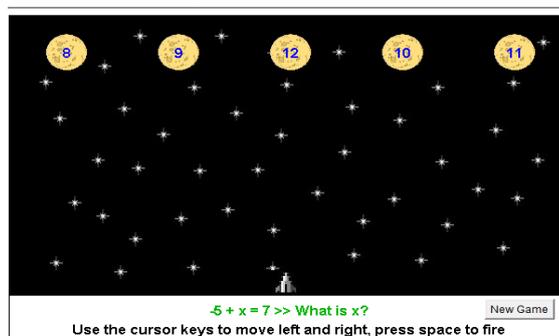
A sequência didática contou, também, com atividades desenvolvidas a partir da utilização de jogos *online* com a intenção de proporcionar, aos estudantes, contato com o conteúdo de forma interativa e lúdica. Quanto à utilização de objetos de aprendizagem, optou-se pelo uso da balança interativa desenvolvida pela Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED)<sup>5</sup>.

Segundo Filho et al (2008) a utilização da balança interativa possibilita boas perspectivas ao aprendizado do tema. As situações propostas na balança interativa, como descobrir valores desconhecidos, permitem que os alunos desenvolvam o raciocínio lógico, pois os mesmos estabelecem estratégias para descobrir os valores. O autor ressalta que uma das vantagens da balança interativa é a possibilidade de conexões entre diferentes formas de representação de conceitos, sejam representações mais intuitivas (como a ação física ou a linguagem verbal) ou até formas abstratas, como as equações matemáticas. Nas figuras 8 e 9 apresentam-se imagens da balança interativa e de um jogo *online* utilizado na sequência didática.



Fonte: <http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/algebrativa/programas/balanca.html>

Figura 9 – Jogo online Álgebra Planet



Fonte: <http://www.aplusmath.com/Games/PlanetBlast/index.html>

<sup>5</sup> Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) disponível em: <http://rived.mec.gov.br/>

A metodologia que estrutura a sequência didática das equações de 1º grau é a do design instrucional fixo, que se constitui em uma ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas, com a finalidade de promover a aprendizagem (FILATRO, 2009).

#### **4 Aspectos Metodológicos da Investigação**

A presente investigação consiste em um estudo de caso exploratório com abordagem qualitativa e quantitativa, que está sendo desenvolvida em duas etapas. A primeira, já concluída, se caracterizou pela construção da fundamentação teórica sobre aspectos epistemológicos do objeto equações de 1º grau, bem como, aspectos referentes a questões didáticas e pedagógicas que envolvem seu ensino e aprendizagem. A partir dessa fundamentação foram construídos os testes adaptativos e a sequência didática para a recuperação dos conteúdos. A segunda etapa, em andamento, se constitui na implementação da sequência didática junto a um grupo de alunos do 7º do ensino fundamental e a análise dos dados obtidos a partir desta.

Para a construção da sequência didática, seguindo as fases do design instrucional propostas por Filatro (2009), foram realizadas as seguintes ações: na fase de análise foi realizado levantamento bibliográfico, análise sobre o tema e suas dificuldades. Na fase de *design* foi realizado o planejamento das ações, ferramentas e materiais a serem utilizados para a construção da sequência didática. Já a fase de desenvolvimento foi realizada através da construção da sequência didática. A fase de implementação está sendo realizada no período de setembro a outubro de 2012 com um grupo de 44 alunos do 7º ano do ensino fundamental no município de Canoas - RS. A fase de avaliação se constituiu, pela submissão da sequência didática das equações de 1º grau, a um grupo de seis professores, que avaliaram os aspectos teóricos e metodológicos apresentados no trabalho.

Para a coleta e análise dos dados obtidos na implementação da sequência didática, serão utilizados os seguintes instrumentos: banco de dados do SIENA, análise da produção dos estudantes, observação participante, registro em áudio e vídeo, protocolo emitido pelos professores.

## Considerações Finais

Segundo Valente (1995, p.3) “o uso da informática em educação não significa a soma de informática e educação, mas a integração dessas duas áreas”, sendo que é nessa perspectiva que a presente pesquisa está apoiada. Buscou-se uma integração entre a Tecnologia e a Matemática, visando explorar as possibilidades que as TIC dispõem para um melhor desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, particularmente da recuperação de conteúdos. Assim, desenvolveu-se a sequência didática para equações de 1º grau, utilizando materiais de estudos, atividades lúdicas, objetos de aprendizagem, jogos e atividades *online*, pois entende-se que estes elementos articulados podem se constituir em caminhos possíveis que possibilitem aos alunos com dificuldades em equações de 1º grau, a ampliação e aprofundamento de seus conhecimentos e a superação das dificuldades.

Como parte do processo de investigação, a sequência didática estruturada foi avaliada por um grupo de seis professores e os resultados apontam que a sequência adota uma boa abordagem dos aspectos teóricos relativos ao tema, assim como a metodologia e os exemplos apresentados são satisfatórios. A avaliação realizada apontou a necessidade de ampliar o número de atividades construídas no JClick, o que já foi incorporado à sequência didática.

## Referências

BACHA, Magdala Lisboa; MALUF, Maria Carolina do Couto. **Promoção e Recuperação**. Brasília: Departamento de Documentação e Divulgação, 1974.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998

\_\_\_\_\_, Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

FILHO, José Aires de Castro et al. Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2008, Fortaleza - CE. Anais do XIX SBIE. Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Computação, 2008. v. 1. p. 583-592.b.

COLL, César. Psicologia e currículo. São Paulo: Ática, 1997

COSTA, Denise Reis. **Métodos estatísticos em testes adaptativos informatizados**. 2009. 107 f. Dissertação ( Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

FILATRO, Andrea. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Arimética e Álgebra para o Século XXI**. Campinas: Papirus, 1997

MACHADO, João Luís de Almeida. **Recuperação Escolar: Qual a efetividade deste procedimento?** São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=1352>. Acesso em 20/09/2012.

MARANHÃO, Maria Cristina S. de A. **Expressões, equações e inequações: pesquisa, ensino e aprendizagem**. Anais do IX ENEM. Belo Horizonte:UNI-BH, 2007.

MELARA, Rejane; SOUZA, Osmar Ambrosio. **O Ensino de Equações do 1º Grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental**. Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2457-8.pdf>. Acessado em 27/09/2012.

SILVA, Tanisa Mara Marques; COSTA, Benedita Marta Gomes. **Dificuldades de aprendizagem no ensino da matemática do 6º ano em relação à equação do primeiro grau**. Anais 62ª Reunião Anual da SBPC. Natal: UFRN, 2010

RIBEIRO, Alessandro Jacques. **Equação e seus multisignificados no ensino de matemática: contribuições de um estudo epistemológico**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica. São Paulo. 2007

VALENTE, José Armando. **Formação de profissionais na Área de informática em educação**. UNICAMP, 1995.